

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 789. Jahrg. XVI. 9. 1904.

Grosse Fischsterben und ihre Ursachen.

Von Dr. Walther Schoenichen.

(Schluss von Seite 117.)

Eine zweite furchtbare Krankheit, die in den Zuchtanstalten alljährlich ganz ungeheuere Opfer unter der Salmonidenbrut fordert, ist die Dotterblasenwassersucht. Wie Abbildung 122 zeigt, äussert sich diese Erkrankung, deren Ursache bislang noch nicht sicher erkannt ist, in einer beträchtlichen Anschwellung des Dottersackes, so dass dieser schliesslich das drei- bis vierfache seines ursprünglichen Volumens aufweist. Infolge dieser starken Vergrösserung drückt der Dottersack auf das Herz und die Kiemen, so dass eine durchgreifende Störung der Circulation eintritt, bis endlich die Fischchen unter den Erscheinungen der Erstickung zu Grunde gehen.

Naturgemäss konnte im Vorstehenden aus dem grossen Heere der Fischkrankheiten nur eine Anzahl der gefährlichsten geschildert werden. Daneben wären noch zahlreiche andere zu nennen, die jedoch für die wirthschaftliche Seite der Fischzucht nicht von so einschneidender Bedeutung sind. Endlich darf nicht vergessen bleiben, dass auf dem Gebiete der Pathologie der Fischwelt noch manches Problem bislang ungelöst, und noch manche wichtige Erscheinung der wissenschaftlichen Untersuchung unzugänglich geblieben ist. Hoffen wir, dass eine vielfache Benutzung des oben erwähnten, ebenso prächtigen wie praktischen Hoferschen *Handbuches der Fischkrankheiten* allerorten reichliche Anregung giebt, so dass es immer mehr gelingt, unsere heimische Fischzucht, die, wie wir sehen werden, ohnehin mit zahlreichen Schwierigkeiten zu kämpfen hat, vor schweren Verlusten zu bewahren.

III.

Unter allen Zweigen des Grossgewerbes ist wohl keiner, der es so versteht, aus fast werthlosen Rohmaterialien kostbarere Substanzen herzustellen und auf diese Weise immer neue Werthe zu produciren, wie die chemische Industrie. Während die Alchymie sich vergeblich bemüht hat, unedle Atome in edlere umzuwandeln, ist es der modernen Chemie gelungen, durch Umbau der Molecüle aus geringwerthigen Stoffen edle und kostbare Materialien zu gewinnen; sie ist dadurch in der That die Wissenschaft von der Kunst, Gold herzustellen, wenn auch in anderem Sinne. Allein jede chemische Industrie liefert auch gewisse Stoffe, die nicht weiter verwendbar sind, und deren sich die Betriebe auf dem einfachsten und billigsten Wege zu entledigen suchen müssen. Sind diese Abfallproducte gelöst oder von löslicher Natur, so werden sie gewöhnlich in den benachbarten Wasserlauf ein-

geleitet, ohne Rücksicht darauf, ob die hygienische Beschaffenheit des Wassers dadurch geändert wird oder nicht. Auf solche Weise kommt es dann nur allzu häufig zu Vergiftungen weiter Strecken der Fluss- und Bachläufe, denen dann meistens der gesammte Fischbestand der betreffenden Gewässer, zum mindesten aber die empfindlicheren Formen, erliegen. Die Reisenden, die die weniger betretenen Theile Afrikas durchforscht haben, erzählen von dem fabelhaften Fischreichthume der dortigen Flüsse und Seen. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die relative Fischarmuth der Gewässer in cultivirten Ländern zum grossen Theile von der Verunreinigung der Gewässer durch die Abfallstoffe der Industrie und die Canalwässer der Städte die Folge ist. In dieser Beziehung sollte die chemische Industrie mehr bedacht sein, die bereits vorhandenen wirthschaftlichen Werthe zu schonen. Unsere Chemiker sollten billige und einfache Methoden zur Unschädlichmachung der Fabrikabwässer ersinnen. Wie sehr Abhilfe in dieser Richtung noth thut, lehrt unsere nachstehende, keineswegs Anspruch auf Vollzähligkeit erhebende Tabelle über grössere Fischsterben, die durch die Industrie verursacht wurden.

Datum	Bezeichnung des Gewässers	Muthmaassliche Veranlassung	Umfang des Schadens
15. September 1901	Elbe (Meissner Winterhafen)	Abwässer einer chemischen Fabrik	Zahllose Fische. Werth: 6000 M.
1902	Sieg	Fabrikwässer	200 Ctr. Fische
6. December 1902 .	Nagold	Abwässer einer Gasfabrik	—
1. Juli 1902	Neckar bei Mühlhausen	Auslaufen des Kessels einer Imprägniranstalt	Gesammter Fischbestand auf 30 km. Werth: 200 000 M.
10. August 1903 . .	„	Theerige Verunreinigungen	Rest des Bestandes und Neubesatz
Februar 1903	Goplo-See (Posen)	Abwässer einer Zuckerfabrik*)	Hunderte von Centnern
31. März 1903 . . .	Saale bei Weissenfels	Abwässer einer Strohstofffabrik	Hunderte von Fischen
Mitte August 1903 .	„	„	40 Ctr. Fische
4. April 1903	Michelbach und Oosbach (Baden)	Ammoniakwasser der Gasanstalt	Gesammter Bestand auf 2 km, 3—4 Ctr. Forellen
14. März 1903 . . .	Enz	Chlorkalk und Farbwasser	Sämmtliche Forellen, 500 Stück Weissfische
Sommer 1903	Elster bei Rentzschmühle	Giftige Fabrikwässer	Sämmtliche Forellen
18. Juli 1903	Spree bei Berlin	Kothmassen	Zahllose Fische
Ende Juli 1903 . . .	Rother Main	Stadt- und Fabrikwässer	Viele Centner Fische
October 1903	Dorfbach zu Niederrottenburg i. S.	Jauche	Ueber 1 Ctr. Forellen

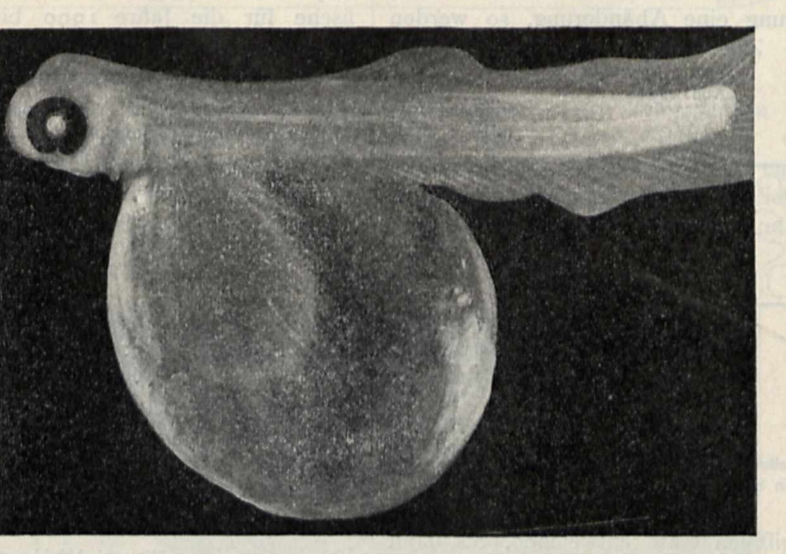
*) Ebenfalls im Jahre 1903 wurden durch Zuckerfabrik-Abwässer die Fischbestände der Aller bei Oebisfelde, der Uchte bei Stendal und der Jeetze bei Salzwedel stark decimirt.

Was nun im einzelnen die Wirkung der verschiedenen Fabrikabwässer anlangt, so ist über diesen Punkt zur Zeit nur erst wenig sicheres Material gesammelt. So viel aber darf man behaupten, dass die Mehrzahl aller Abwässer, namentlich diejenigen, welche freie Säuren, freie Alkalien und Metallsalze enthalten, in erster Linie und am schnellsten die Kiemen der Fische schädigen. Sehr häufig freilich werden die Verunreinigungen der Gewässer nicht dadurch schädlich, dass die in ihnen enthaltenen Fremdstoffe als Gifte wirken, sondern dadurch, dass die zugeführten Materialien rasch einer Fäulniss anheimfallen und so dem Wasser den der Fischfauna zum Athmen unentbehrlichen Sauerstoff entziehen. In letzterer Beziehung sind zu nennen vor allem die Canalwässer der Städte, die Abwässer der Spiritus-, Stärke-, Cellulose-, Holzstofffabriken, der Brennereien, Brauereien u. s. w. Durch solche Verunreinigungen kann eventuell der gesammte im Wasser vorhandene Sauerstoff vollständig aufgezehrt werden. Gewöhnlich tritt übrigens die für die Fischwelt indirect so gefährliche Gährung der genannten Abfallstoffe nicht gleich an der Stelle auf, wo diese in den Fluss gelassen werden, sondern meist erst eine kleinere oder grössere Strecke weiter stromabwärts. Durch eine biologische Untersuchung kann man sich von der im Wasser stattgefundenen Veränderung dann immer leicht überzeugen. Die Zahl der Bakterien zeigt zunächst eine erhebliche Steigerung, ferner sind sämmtliche sauerstoffliebende Organismen, wie die Daphniden, die Diaptomeen, die Eintagsfliegenlarven, die Diatomeen u. a. m. verschwunden oder im Absterben begriffen, während dafür eine Anzahl von Abwässerorganismen, wie die Fäulnissinfusorien *Paramaecium caudatum, Colpidium*

Colpoda, Spirostomum ambiguum, Stentor coeruleus, der Abwasserpilz *Sphaerotilus natans* u. a. m. sich breit machen. Aus einer derartigen Veränderung der Lebewelt kann man mit Sicherheit auf eine starke, der Fischwelt gefährliche Verminderung des Sauerstoffgehaltes des Wassers schliessen.

Dass man fäulnissfähige Abwässer aber unter Umständen nicht nur für die Fischzucht ungefährlich, sondern sogar zur Erzielung von fischereiwirthschaftlichen Werthen nutzbar machen kann, lehrt ein interessanter Versuch Hofers, den wir nach der *Allgemeinen Fischerei-Zeitung* hier wiedergeben. Es wurde der Versuch unternommen, die Abwässer der Genossenschaftsbrennerei in Taufkirchen, welche den Hachingerbach so stark verunreinigt hatten, dass er mit den bekannten Abwässerpilzen *Sphaerotilus* und *Leptomitus* völlig überwuchert war, in der Weise zu reinigen, dass die Schwebstoffe in einer Versitzgrube abgefangen wurden, während die gelöste organische Substanz, welche die Ursache der abnormen Pilzwucherungen ist, direct einem grösseren, als Fischteich functionirenden Erdteiche zugeleitet wurde. Hier sollte die organische Substanz durch Vermittelung von geeigneten, in den Teich künstlich eingesetzten Pflanzen und niederen Thieren so stark aufgebraucht werden, dass der Pilzbildung im freien Wasser der Boden entzogen werden musste. Das Experiment ist nun durchaus günstig ausgefallen. Es sind während der nächsten Brennereicampagne im Hachingerbach keine Abwasserpilze in irgendwie mit dem blossen Auge bemerkbarer Menge aufgetreten, es haben sich vielmehr Fische selbst in dem Versuchsteiche gehalten und sind dort herangewachsen; ebenso hat sich bei der Abfischung des Teiches ergeben, dass auch sein Boden keine erheblichen Mengen an faulender Substanz enthielt, so dass also der Fischteich thatsächlich die ihm anvertraute organische Substanz durch Selbstreinigung verarbeitet hatte. Man wird erwarten dürfen, dass in Zukunft manche Brauerei und Brennerei sich findet, die ihre Abwässer auf die vorstehend geschilderte Weise zu nutzbarer Verwendung bringt, um so mehr, als diese Methode nur geringe Betriebsunkosten verursacht, die noch dazu durch die in den Teichen heranwachsenden Fische gedeckt werden.

Abb. 122.



Salmonidenembryo, an Dotterblasenwassersucht erkrankt.

IV.

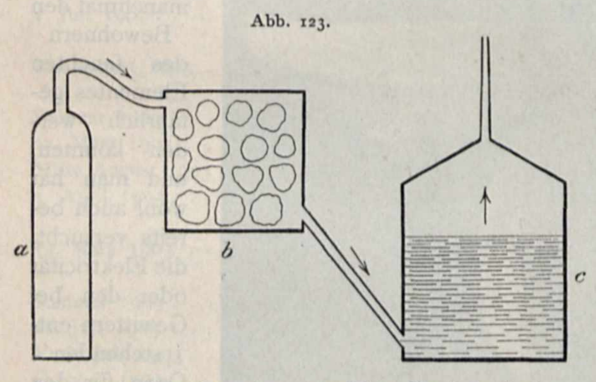
Es kann zwar keinem Zweifel unterliegen, dass die Verunreinigung der Wasserläufe durch Fabrikabwässer, Canalabwässer und die Schifffahrt neben epidemisch auftretenden Seuchen die grundlegende Ursache des gewaltsamen Fischsterbens ist, daneben aber scheint es, als ob auch gewisse Witterungseinflüsse gelegentlich mit dazu beitragen können, eine Katastrophe für die Fischwelt eines Flusses herbeizuführen. So hört man vielfach die Ansicht, dass die Gewitter manchmal den Bewohnern des feuchten Elementes gefährlich werden könnten, und man hat wohl auch bereits versucht, die Elektricität oder den bei Gewittern entstehenden Ozon für den Eintritt dieses oder jenes Fischsterbens verantwortlich zu machen. Dass derartigen Vermuthungen ein Körnchen Wahrheit zu Grunde liegen kann, darauf hat kürzlich J. J. Hoffmann in der *Allgemeinen Fischerei-Zeitung* die Aufmerksamkeit gelenkt.

Die Verhältnisse, wie sie am Grunde eines verunreinigten Flusslaufes herrschen, lassen sich künstlich nachahmen durch ein System von Apparaten, das wir in Abbildung 123 schematisch darstellen. Es sei *a* eine Kohlensäurebombe, aus der stündlich 1 g Gas entweichen möge. Dieses Gas werde in das Gefäss *b* weitergeleitet, das 10 Liter ausgeglühter Holzkohle enthalte. Von hier trete die Kohlensäure in das mit Wasser gefüllte Gefäss *c* über, aus dem es nach oben durch eine feine Oeffnung entweichen kann. Wird der Apparat bei gewöhnlichem Atmosphärendruck in Thätigkeit gesetzt, so wird zunächst die Kohle sich mit dem 35 fachen ihres Volumens, d. h. mit 350 Liter Gas, sättigen; hierauf wird sich das Wasser des Gefässes *c*

ebenfalls mit Kohlensäure sättigen; dann endlich wird das Gas ausströmen, und zwar stündlich in dem Betrage von 1 g. Wird nun der Zustand des Systemes geändert, indem der Druck um $^1/_{100}$ verdünnt wird, so kann die Kohle nur noch etwa 346,5 Liter Kohlensäure binden, d. h. etwa 3,5 Liter Gas werden jetzt nahezu auf einmal aus dem Gefäss *c* entweichen.

Uebertragen wir nun diese Verhältnisse in die Natur. Am Boden der Gewässer sammeln sich pflanzliche und thierische Reste an, die zur Entstehung von Fäulnissgasen Veranlassung geben. Es wird also sowohl das Wasser als auch die an seinem Grunde befindlichen faulenden Substanzen bei einer bestimmten Temperatur und einem bestimmten Barometerstande eine gewisse Menge von Gasen enthalten, die unter unveränderten Bedingungen sich stetig gleich bleibt. Erfährt aber dieser stationäre Zustand durch Druckerniedrigung eine Abänderung, so werden zunächst eine Zeit lang besonders reichliche

Abb. 123.



Schematische Darstellung eines verunreinigten Flusslaufes durch ein System von Apparaten.

Mengen der giftigen Gase entweichen, bis dann wieder ein stationärer Zustand erreicht ist. Das plötzliche massenhafte Entweichen der Fäulnissgase kann dann naturgemäss leicht eine Katastrophe für die Fischwelt herbeiführen. Um so mehr wird der vorstehend geschilderte Vorgang eintreten können, da seine Auslösung noch durch ein mächtiges Förderungsmittel unterstützt wird. Die Luft bildet nämlich nicht nur eine oberirdische, sondern auch eine unterirdische Atmosphäre, indem sie sowohl in den Erdboden als auch in alle Gewässer ihrem Drucke entsprechend eintritt. Finden nun in der oberirdischen Atmosphäre Luftdruckerniedrigungen statt, dann theilen sich diese der unterirdischen Atmosphäre mit, so dass sich in letzterer eine Entlastung bemerkbar macht. Es dringt also ein Theil der in den Gewässern vorhandenen Luft nach oben und nimmt dabei die am Boden aufgespeicherten Fäulnissgase mechanisch mit. Da nun starke Erniedrigungen des Luftdruckes in der Regel vor den Gewittern auftreten, so kann ein Fischsterben, das durch die plötzlich massenhaft aufsteigenden Fäulnissgase bewirkt wird, in der That eine Begleiterscheinung der Gewitter sein. Ozon jedoch oder die Elektricität haben damit gar nichts zu thun. Möglich ist aber ein Fischsterben infolge der geschilderten Witterungseinflüsse auch wieder nur, wenn der betreffende Flusslauf bereits eine starke Verunreinignng aufzuweisen hat.

So weisen auch diese Erörterungen immer wieder darauf hin, dass eine Gesunderhaltung unserer Gewässer die erste Bedingung für ein erspriessliches Gedeihen der heimischen Fischzucht ist. Dass aber durch immer weitere Ausgestaltung unserer Süsswasserfischzucht es möglich ist, grosse wirthschaftliche Werthe zu erzielen und grosse Summen, die gegenwärtig noch nach dem Auslande wandern, unserem Lande zu erhalten, das lehrt die nachstehende Tabelle der Import- und Exportverhältnisse für Süsswasserfische für die Jahre 1900 bis 1902, mit der wir unsere Erörterungen schliessen wollen.

Waarengattung	Jahr	Gewicht in Doppelcentnern	
		Import	Export
Frische Fische .	1900	37 279	3 681
	1901	35 523	3 408
	1902	20 504	2 960
Todte Fische . .	1900	34 147	19 302
	1901	44 658	17 994
	1902	46 756	17 994

[9407]

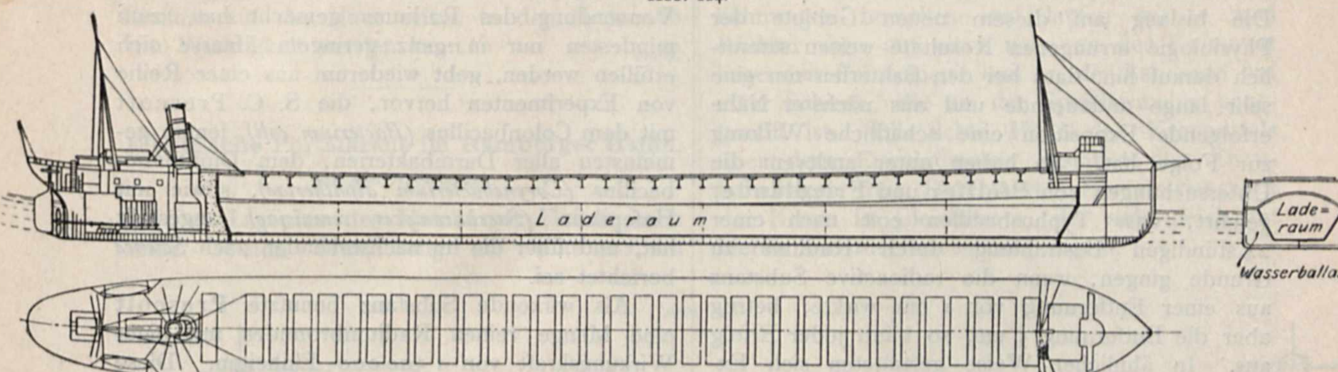
Grosser amerikanischer Dampfer für Binnenschiffahrt.

Mit zwei Abbildungen.

Die durch die grossen Binnenseen Nordamerikas gegebenen eigenartigen Schiffahrtsverhältnisse haben auch eigenthümliche Schiffsformen entstehen lassen; es sei nur an die Walrückendampfer erinnert, die im *Prometheus* wiederholt besprochen worden sind. Ein anderer, in seiner Bauart von jenen ganz abweichender Dampfer ist vor einiger Zeit auf der Werft der American Shipbuilding Co. in Lorain, Ohio, wie *Scientific american* mittheilt, vom Stapel gelaufen. Bei einer Länge von 170 m ist dieser Dampfer, der den Namen *Augustus B. Wolvin* führt, das grösste Schiff für Binnenschiffahrt der Welt. Der Dampfer ist 17 m breit, hat 9,7 m Raumtiefe und im Querschnitt fast rechteckige Form, ohne Kiel, mit verhältnissmässig schwach abgerundeten Bodenkanten. Das Eigenthümliche ist jedoch der in das Schiff eingebaute Laderaum von trapezförmigem Querschnitt, dessen obere Weite 13,4 m, dessen Bodenbreite dagegen nur 7,3 m beträgt. Diese Form ist in Rücksicht auf die

Verwendung selbstthätiger Entladevorrichtungen für die Massengüter, Kohlen, Getreide und Erz, für deren Transport der Dampfer bestimmt ist, gewählt worden, weil sie das Nachrutschen bis zum Boden beim Entladen selbstthätig bewirkt. Der Raum zwischen den Seitenwänden des Laderaums und den Aussenwänden des Schiffes dient zur Aufnahme von Wasserballast und ist zu diesem Zweck durch Querschotten in 18 m lange Abtheilungen zerlegt. Sie haben insgesammt einen Fassungsraum für 8000 t Wasser. Der Laderaum ist 125 m lang und kann bis 11000 t Eisenerz aufnehmen, wobei der Tiefgang 5,5 m beträgt. Auf seiner ersten Reise hatte der Dampfer 12500 t Kohlen geladen.

Abb. 124.



Frachtdampfer *Augustus B. Wolvin.*

An die hintere Querwand des Laderaumes schliesst sich ein Raum für 350 t Kohlen zum Heizen der Maschine an, die mit ihren beiden Wasserrohrkesseln, System **Babcock & Wilcox**, dahinter aufgestellt ist. Die viercylindrige Maschine für vierstufige Dampfspannung erhält ihren Betriebsdampf aus den Kesseln mit 17 Atmosphären Spannung und kann 2000 PS entwickeln. Die Cylinder haben 470, 724, 1105 und 1666 mm Durchmesser und 1067 mm Hub.

Besonders bemerkenswerth ist die Deckconstruction. An die Stelle der üblichen Decksbalken und Raumstützen sind Bogenträger mit 2,7 m Abstand von einander getreten, welche die mittels eigener Windewerke zu öffnenden und zu schliessenden Ladeluken tragen, deren 33 vorhanden sind.

Abb. 125.

Bogenträger am oberen Deck des *Augustus B. Wolvin.*

Mit Rücksicht auf die in allen Häfen der grossen Seen vorhandenen vortrefflichen Lade- und Löschvorrichtungen ist die Ausrüstung des Schiffes mit Ladewinden und Ladebäumen unterblieben. Nur zum Ankerlichten und zum Verholen des Schiffes beim Anlegen sind ein Spill und eine Anzahl Winden mit Dampfbetrieb auf dem Oberdeck aufgestellt.

Das Schiff ist auch mit zwei kleinen Dampfdynamos ausgerüstet, die den elektrischen Strom für die Beleuchtung des Schiffes liefern. Die vorne auf dem Hauptdeck untergebrachte Steuervorrichtung arbeitet jedoch mit Dampfantrieb.

St. [9315]

Die Einwirkung der Radiumstrahlen auf Bakterien.

Ueber die Frage der Einwirkung der Radiumstrahlen auf Bakterien haben wir den Lesern des *Prometheus* schon wiederholt Bericht erstattet. Die bislang auf diesem neuen Gebiete der Physiologie errungenen Resultate weisen sämmtlich darauf hin, dass bei den Bakterien nur eine sehr lange andauernde und aus nächster Nähe erfolgende Exposition eine schädliche Wirkung zur Folge hat. So haben unter anderem die Untersuchungen von Pfeiffer und Friedländer gelehrt, dass Typhusbacillen erst nach einer 24 stündigen Bestrahlung durch Radium zu Grunde gingen, wenn die radioactive Substanz aus einer Entfernung von 1 cm wirkte; betrug aber die Entfernung 5 cm, so blieb jeder Erfolg aus. In ähnlicher Weise gestalteten sich Experimente mit Sporen des Milzbrandbacillus *(Bacillus anthracis)*: auch diese starben nur dann, wenn sie dreimal je 24 Stunden lang der Radiumstrahlung exponirt wurden, eine zweimalige Behandlung von je 24 Stunden Dauer hatte keinerlei Effect. Eine ähnliche langsame baktericide Wirkung der Radiumstrahlen hat des weiteren auch Alan B. Green festgestellt. Er liess 0,01 g Bromid einwirken auf Kälberlymphe, die ihr specifisches Bakterium oder Eitercoccen *(Staphylococcus pyogenes aureus, Staph. pyog. albus, Staph. cereus flavus, Staph. cereus albus)* enthielt, sowie auf Culturen von etwa zwanzig anderen meist pathogenen Bakterien, wie Pest-, Tuberkel- und Cholerabacillus. Obwohl nun die Lymphe ebenso wie die Bakterienculturen stets in möglichst dünner Schicht aus einer Entfernung von nur 1—2 mm dem Einflusse der Radiumstrahlung ausgesetzt wurde, so starb der Keim der Lymphe erst nach 22 stündiger Bestrahlung ab; eine Anzahl von Bacillen zeigte sich nach 15 stündiger Behandlung vernichtet, während einige Formen innerhalb einer Zeit von 2—14 Stunden verendeten. Sporen waren erst nach 72 stündiger Bestrahlung abgetödtet. Je weiter nun das Bromid von den Culturen entfernt wurde, desto schwächer wurde seine Wirkung. So war eine Cultur mit *Staphylococcus pyogenes aureus* nach 30 stündiger Behandlung aus 1 cm Entfernung noch nicht völlig abgestorben. Bei einer Bestrahlung aus 10 cm Entfernung war überhaupt keine Spur einer Wirkung der Radiumstrahlen zu bemerken. Uebrigens zeigten sich an den dem Bromid in einer Entfernung von 1 mm ausgesetzten Bakterien nach 24—120 stündiger Behandlung unverkennbare Spuren einer Activität, welche mittels der photographischen Platte nachzuweisen waren. Besonders stark ausgeprägt war diese Erscheinung bei den Sporen, die ihre Activität etwa drei Monate hindurch bewahrten. Derartige Feststellungen machen es verständlich, dass manche Forscher, wie z. B. van Beuren und Zinsser, bei ihren Untersuchungen überhaupt keine baktericide Wirkung des Radiums aufzufinden im Stande waren.

Dass die theilweise stark übertriebenen Hoffnungen, die sich die Heilkunde von der Verwendung des Radiums gemacht hat, zum mindesten nur in ganz geringem Maasse sich erfüllen werden, geht wiederum aus einer Reihe von Experimenten hervor, die S. C. Prescott mit dem Colonbacillus *(Bacterium coli)*, jenem gemeinsten aller Darmbakterien, dem Diphtheriebacillus *(Corynebacterium diphtheriae)*, sowie mit Hefepilzen *(Saccharomyces cerevisiae)* angestellt hat, und über die im nachstehenden nach *Science* berichtet sei.

Als wirkende Substanz benutzte Prescott eine Menge reinen Radiumbromides mit einer Wirkungskraft von 1 500 000 Einheiten. Diese Materie befand sich in einem Metallgefäss eingeschlossen, das an der Oberseite mit einer dünnen Glimmerplatte verschlossen war. Zunächst wurden aus Colonbacillus-Culturen, die ein Alter von 24—48 Stunden hatten, Agarplatten beimpft, die dann unter geeigneten Vorsichtsmaassregeln der Radiumstrahlung aus Entfernungen von 1—2 cm ausgesetzt wurden. Es ergab sich, dass innerhalb einer Wirkungsdauer von 20 bis 80 Minuten keinerlei schädigende oder auch nur das Wachsthum hemmende Einflüsse an den Bacillen wahrgenommen werden konnten.

Aehnliche Resultate lieferten die Experimente mit den Diphtheriebakterien; auch hier konnte innerhalb einer Bestrahlungsdauer bis zu 80 Minuten keine nachtheilige Wirkung festgestellt werden. Die Vermuthung, es werde gelingen, bei der Heilung der Diphtheritis an Stelle der Serumtherapie eine Behandlung mit Radiumröhren, die dann etwa in die Rachenhöhle der Patienten einzuschieben wären, einzuführen, ist damit als irrig erwiesen worden. — Endlich gaben auch die mit den Hefepilzen angestellten Untersuchungen ein völlig negatives Ergebniss. Niemals vermochte das Radium, obwohl es aus einer Entfernung von nur 1 cm bis 80 Minuten hindurch seine Wirkung entfalten konnte, irgend einen schädlichen oder hemmenden Einfluss zu produciren.

Aus all diesen Experimenten dürfte hervorgehen, dass an eine Verwendung der Radiumtherapie nicht zu denken ist bei allen denjenigen Krankheiten, wo eine rasche Beseitigung der inficirenden Bacillen oder ihrer Wirkungen nothwendig ist. Höchstens bei langsam sich entwickelnden und fortschreitenden Infectionskrankheiten wäre einige Aussicht auf eine erfolgreiche Behandlung mit Radium zu hoffen. Zu diesen Krankheiten könnte z. B. der Krebs gehören; doch ist ja bislang noch immer mehr als zweifelhaft, ob dieses Uebel überhaupt auf das Vor-

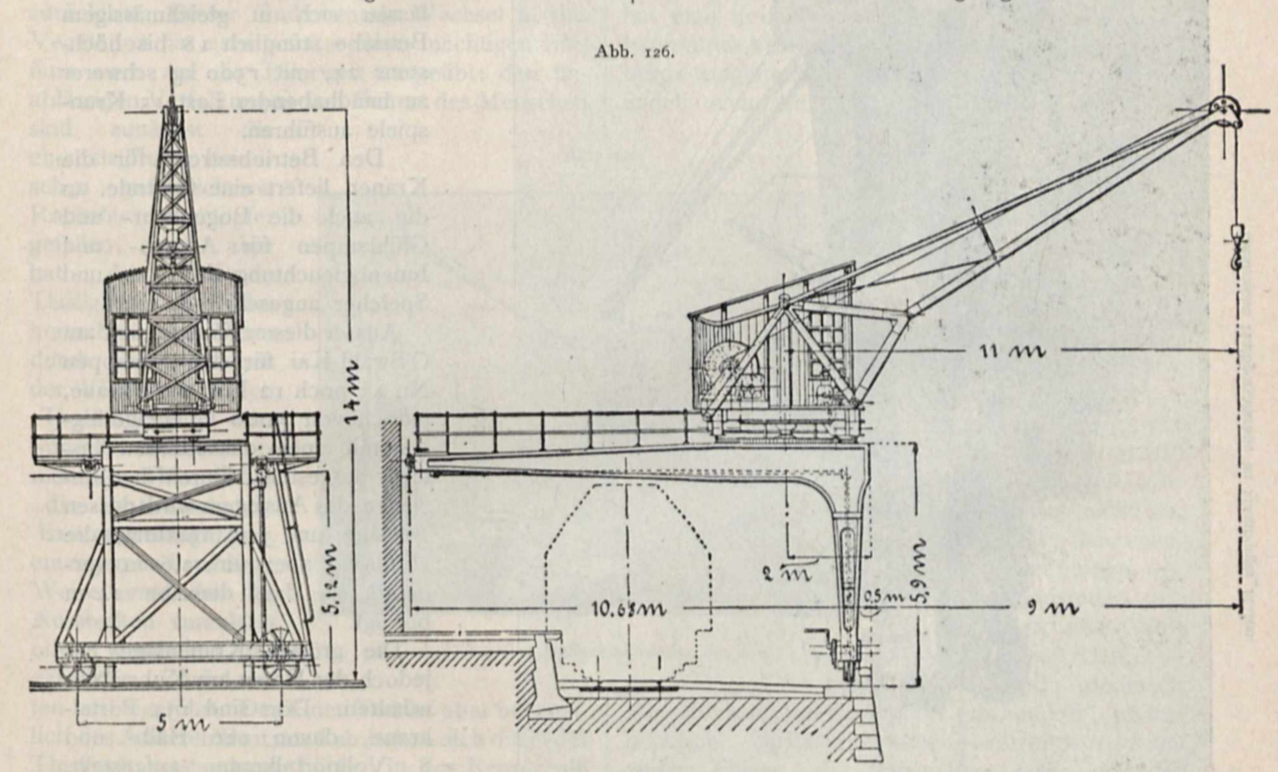
handensein von Parasiten zurückzuführen ist. Allerdings ist die im vorstehenden umschriebene Perspective für die Verwendung der Radiotherapie vielleicht etwas zu pessimistisch in so fern, als eventuell ausser einer baktericiden Wirkung der Radiumstrahlen auch noch ihr Einfluss auf die Haut selbst in der Heilkunde von Wichtigkeit werden kann. [9429]

Elektrische Portalkrane im Hamburger Hafen.

Mit drei Abbildungen.

Der Lageplan des Hamburger Hafens nach seiner letzten Erweiterung auf Seite 11 im XV. Jahrg. des *Prometheus* giebt ein anschauliches Bild von der Ausdehnung der überaus grossartigen Hafenanlagen Hamburgs. Damit diese Anlagen auch wirklich ihrem Zweck entsprechen konnten, mussten sie so reichlich mit Vorrichtungen zum Laden und Löschen ausgerüstet werden, wie es dem Schiffsverkehr entspricht, der dem Hafenerweiterungsplan zu Grunde gelegt wurde. An dieser Fürsorge hat es der Staat Hamburg, als Bauherr der Hafenanlagen, nicht fehlen lassen. Die Kais sind mit einer so grossen Anzahl Portalkranen ausgerüstet, wie sie gegenwärtig kein Hafen der Welt besitzt. Alle Krane, mit deren Ausführung die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin beauftragt wurde, haben elektrischen Betrieb. In überwiegender Mehrzahl sind es Halbportalkrane, deren Einrichtung aus Abbildung 126 und deren Gebrauchsweise aus den Abbildungen 127 und 128 leicht verständlich ist. Sie sollen den Umladeverkehr zwischen Schiff und Speicher oder Eisenbahnwagen bewirken und laufen mit je zwei Rädern vorn auf einer nahe an der Kaimauer liegenden Fahrschiene und an der Landseite auf einer Schiene, die an der Speichermauer angebracht ist. Die lichte Höhe des Kranportals über dem Eisenbahngleis gestattet den Eisenbahnwagen freie Durchfahrt. Die Betriebskraft der Krane ist Gleichstrom, der sich gleich gut hierfür wie für Beleuchtung eignet.

Abb. 126.



Quer- und Längsschnitt eines elektrischen Halbportalkranes.

Aufgestellt wurden in den Jahren 1897 bis 1899 am Amerika- und O'Swald-Kai 52 und am Johannisbollwerk zwei derartige Krane von je 2500 kg Tragfähigkeit und 11 m Ausladung. Die Leitrollenachse des Auslegers liegt 14 m über der Kaioberfläche, während die Windetrommel ein Lastseil von 23 m Länge aufwickeln kann, die etwas mehr ist, als der grössten Hubhöhe entspricht. Das Heben der Last besorgt ein Motor von 35 PS, der mittels einfachen Rädervorgeleges die Windetrommel dreht. Die Hubgeschwindigkeit regelt sich selbstthätig nach der Grösse der Last und steigt von 0,88 m/sec. bei 2500 kg Last bis 1,75 m/sec. beim leeren Haken.

Das Schwenken des Krans bewirkt ein besonderer Motor von 5 PS mit 2 m Geschwindigkeit des Hakens bei voller Belastung. Windewerk, Motoren und die zu ihrem Gebrauch dienenden Vorrichtungen sind im Kranführerhäuschen untergebracht. Bemerkt sei noch, dass die Bandbremse vom Hubmotor zwar durch Magnete bethätigt, aber beim stromlosen Senken des Lasthakens von Hand gelüftet wird, während auf das Schwenkwerk nur eine Fussbremse wirkt, da die elektrischen Bremsen einen gewissen Stoss ausüben, der bei Schwenkbewegungen vermieden werden muss.

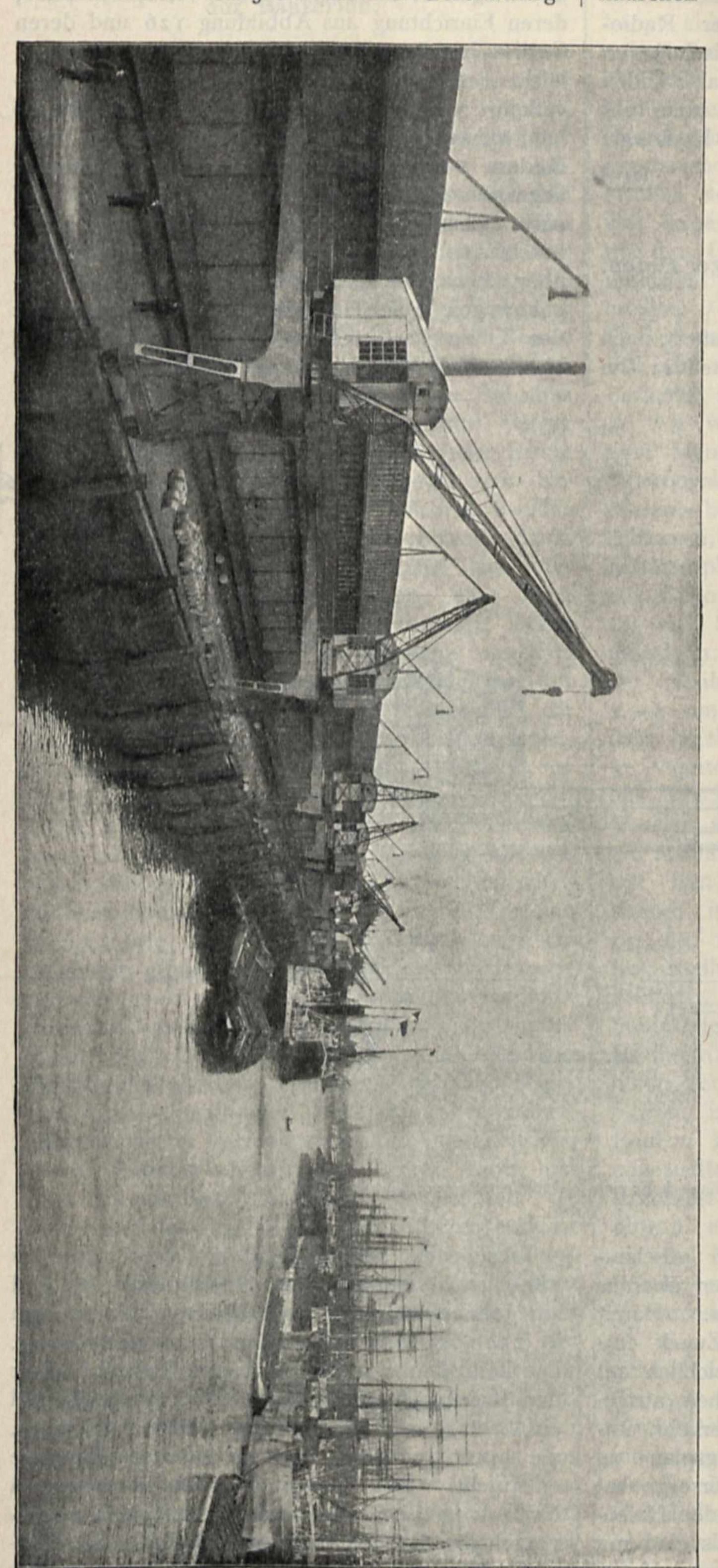


Abb. 127.

Elektrische Halbportalkrane im Hamburger Hafen.

Mit Lasten aus Säcken oder Stückgut von etwa 1000 kg lassen sich in gleichmässigem Betriebe stündlich 18 bis höchstens 24, mit 1500 kg schwerer zu handhabender Last 15 Kranspiele ausführen.

Den Betriebsstrom für die Kranen liefert eine Centrale, an die auch die Bogenlicht- und Glühlampen für Aussen- und Innenbeleuchtung der Kais und Speicher angeschlossen sind.

Ausser diesen Kranen sind am O'Swald-Kai für den Schuppen Nr. 45 noch 12 Halbportalkrane, jedoch von 3000 kg Tragfähigkeit mit einem einziehbaren Ausleger aufgestellt. Durch das Einziehen des Auslegers wird dessen Auslage um 3 m verkürzt, die Hubhöhe aber um 2,6 m vermehrt, so dass dieselbe 24 m beträgt.

Die grösste Krananlage hat jedoch der Hafen am Kuhwärder erhalten. Dort sind 134 Portalkrane, davon 126 Halb- und 8 Vollportalkrane, aufgestellt. Beide Kranarten unterscheiden sich nur in der tragenden Eisenconstruction, während der eigentliche Kran der gleiche ist. Die Eisenconstruction bildet eine thurmartige, vierseitige, abgestumpfte Pyramide, die mit ihren vier Beinen mit Laufrädern auf einem Schienengleis steht und ein Normalgleis überspannt, so dass auf diesem Eisenbahnwagen durch die Portalöffnung des Krans hindurchfahren können. Oben trägt der vierseitige Thurm den Drehkran.

Sämmtliche 134 Krane haben die Einrichtung der 12 Krane am O'Swald-Kai, haben also 3000 kg Tragfähigkeit und

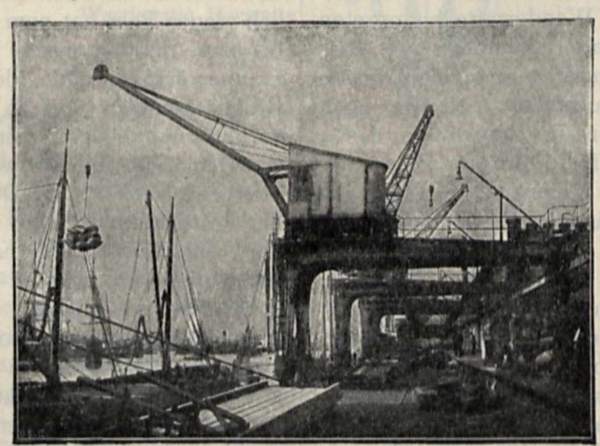
einen einziehbaren Ausleger. Der Hubmotor leistet 40 PS, der Schwenkmotor aber auch nur 5 PS. a. [9474]

Die Verdrängung der Hausratte durch die Wanderratte.

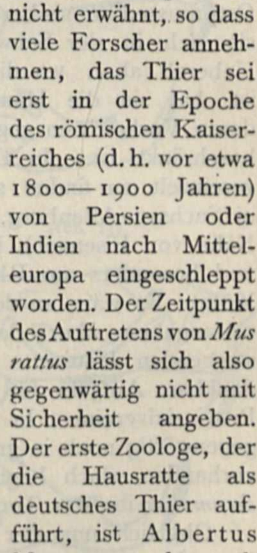
Mit vier Abbildungen.

Es ist bekannt, dass das Pflanzenkleid unserer Heimat während der letzten zwei Jahrtausende eine durchgreifende Veränderung erfahren hat. War in früheren Zeiten Deutschland im wesentlichen ein Waldgebiet, so stellt es gegenwärtig eine Cultursteppe dar, in der der Wald stark zurücktritt. Dieser fundamentale Wechsel in der Vegetation hat naturgemäss einen mächtigen Einfluss auch auf die Thierwelt ausgeübt: den unablässigen Verfolgungen von Seiten des Menschen sind zunächst die ehemals hier heimischen gefährlicheren Raubthiere zum Opfer gefallen, dann aber hat die rodende Thätigkeit des Beherrschers der Natur durch Niederschlagen der Wälder und durch Trockenlegen der Sümpfe zahllosen Formen des Thierreiches die nothwendigen Existenzbedingungen entzogen und auf diese Weise entweder ihr Aussterben veranlasst oder wenigstens ihr gänzliches Zurücktreten herbeigeführt. Des Einen Tod ist aber bekanntlich des Anderen Brot; und so haben sich die in der Thierwelt entstandenen Lücken in der Regel bald wieder mit anderen Geschöpfen gefüllt, die theils dem Getreidebau des Menschen folgten, theils zufällig eingeschleppt wurden. Das interessanteste Beispiel einer derartigen Neueinwanderung betrifft entschieden die Wanderratte *(Mus decumanus)* schon deswegen, weil diese Form nicht vom Menschen unterstützt ihren Einzug erstritten hat; ferner aber hat sie, um für die Ausbreitung ihrer Species den nöthigen Raum zu gewinnen, ihre Verwandte, die zuvor bei uns heimische Hausratte *(Mus rattus)* nahezu vollständig verdrängt. Nach der Darwinschen Lehre vom Kampfe um das Dasein muss in der That die Concurrenz zwischen zwei Lebewesen, deren Lebensansprüche in allen wesentlichen Punkten genau die gleichen sind, mit ganz besonderer Heftigkeit sich geltend machen; zwei derartige Formen müssen unbedingt einander zu verdrängen suchen, so dass die mit der vortheilhafteren Ausrüstung versehene schliesslich die allein überlebende darstellt. Ein solcher Kampf hat sich nun in historischer Zeit zwischen *Mus rattus* und *Mus decumanus* abgespielt: während die schwarze Hausratte früher in Deutschland ganz allgemein verbreitet war und noch vor etwa 30 Jahren Jedermann im Volke bekannt war, ist sie zur Zeit so gut wie ausgestorben und von der zugewanderten grauen Wanderratte so völlig verdrängt worden, dass man gegenwärtig nur an letztere denkt, wenn von der Ratte schlechthin die Rede ist.

Abb. 128.



Elektrischer Halbportalkran im Betriebe.



Es hat den Anschein, als ob die ursprünglich hier häufige Hausratte bereits zur Diluvialzeit in Europa ansässig gewesen ist; mit Sicherheit hat man ihre Knochen jedoch erst in den Pfahlbauten des westlichen Deutschlands sowie Mecklenburgs aufgefunden. In den Schriften der Alten findet sich die Hausratte merkwürdigerweise nicht erwähnt, so dass viele Forscher annehmen, das Thier sei erst in der Epoche des römischen Kaiserreiches (d. h. vor etwa 1800—1900 Jahren) von Persien oder Indien nach Mitteleuropa eingeschleppt worden. Der Zeitpunkt des Auftretens von *Mus rattus* lässt sich also gegenwärtig nicht mit Sicherheit angeben. Der erste Zoologe, der die Hausratte als deutsches Thier aufführt, ist Albertus Magnus; demnach war sie also bereits im 13. Jahrhundert bei uns heimisch. Später berichtet Gessner von ihr als einem Thiere, das „manchem mehr bekannt, denn ihm lieb ist“. Von Europa aus wurde dann *Mus rattus* über die ganze Erde verschleppt, so nach Amerika, Afrika und Australien, wo sie früher unzweifelhaft nicht heimisch gewesen ist, so dass also die Hausratte in früheren Zeiten unbestritten über den ganzen Erdball geherrscht hat.

Von der grauen Ratte weiss man andererseits bestimmt, dass sie früher in der europäischen Fauna gefehlt hat. Erst in ziemlich später Zeit erschien diese neue Species, die dann als Wanderratte oder Schiffsratte bezeichnet wurde. Brehm berichtet über diese Einwanderung: „Mit grösster Wahrscheinlichkeit lässt sich annehmen, dass die Wanderratte aus Asien und zwar aus Indien und Persien zu uns gekommen ist. Möglicherweise hat bereits Aelian ihrer gedacht, indem er erzählt, dass die „kaspische Maus“ zu gewissen Zeiten in unendlicher Menge auswandere, ohne

Furcht die Flüsse durchschwimme und sich dabei mit dem Maule an den Schwanz ihrer vorderen Kameraden halte". Der erste Autor, welcher die Wanderratte mit Sicherheit als europäisches Thier beschreibt, ist Pallas. Er berichtet, dass sie im Herbste 1727 nach einem Erdbeben in grossen Massen aus den kaspischen Ländern in Europa eingerückt sei. Fast zu derselben Zeit, nämlich im Jahre 1730, wurde sie auf Schiffen von Ostindien nach England verschleppt; und von hier aus begann sie ihren siegreichen Eroberungszug durch die ganze Welt. Wie erwähnt, zeigte sich die Wanderratte im Jahre 1730 zuerst in London, 1732 hatte sie sich bereits in den französischen Seestädten angesiedelt und erschien 1748 in Paris. In Thüringen war sie 1760 noch unbekannt, dreissig Jahre später schon sehr häufig. In Nordhausen trat sie 1783, in Quedlinburg 1781 auf. In Ostpreussen war sie bereits 1750 bekannt, während sie sich in der Schweiz erst um 1800 zeigte. Ueberall aber, wo die Wanderratte aufgetreten ist, hat sie die Hausratte verdrängt, so dass deren Vorkommen gegenwärtig in hohem Maasse beschränkt ist. In Deutschland soll sie noch vereinzelt zu finden sein in Frankfurt a. d. O., in Sachsen-Altenburg, Thüringen (z. B. in der Nähe von Eisenach), in Vegesack, in Westfalen und besonders am Rheine (z. B. bei Mörs und Köln). Es wäre an der Zeit, dass genaue Fundortsangaben über das Vorkommen der aussterbenden Hausratte gesammelt würden, eine dankbare Aufgabe für die naturwissenschaftlichen Provinzialvereine. In Amerika ist die Hausratte gegenwärtig noch in grösserer Zahl als in Europa vorhanden, doch beginnt auch hier bereits *Mus decumanus* ihr das Terrain streitig zu machen.

Obgleich nun der Sieg von *Mus decumanus* über *Mus rattus*, wie oben angedeutet, eins der interessantesten Beispiele für die Lehre vom Kampfe ums Dasein darstellt, weil sich der ganze Vorgang gleichsam vor unseren Augen in grossartigem Maassstabe und mit unheimlicher Schnelligkeit abgespielt hat, so haben sich seit den Zeiten des ehrwürdigen Pallas die meisten Zoologen einfach damit begnügt, den Kampf der beiden Rattenarten als Thatsache hinzunehmen, ohne nach den Gründen für das Unterliegen der Hausratte weiter nachzuforschen. Diese Lücke hat kürzlich Regierungsthierarzt Dr. Baumgart in einer ausführlichen Abhandlung auszufüllen versucht. Die Ergebnisse, zu denen ihn ein eingehender Vergleich zwischen *Mus rattus* und *Mus decumanus* geführt hat, seien im Folgenden kurz wiedergegeben.

Ein wichtiger Unterschied zwischen den beiden in Rede stehenden Rattenspecies betrifft in erster Linie die Haarfarbe. Das Fell der Hausratte ist grauschwarz, und zwar sind Kopf, Hals, Rücken sowie die Seitenpartien dunkler, während der Bauch bis zur Vorbrust und die Seitenflächen der Füsse ein wenig heller sind. Das Colorit der Hausratte ist also ein im wesentlichen gleichfarbiges. Es ist nun eine bekannte Thatsache, dass eine Thiergestalt dann um so weniger körperlich erscheint, wenn ihre Unterseite erheblich heller gefärbt ist als die Oberseite. Die nahezu einfarbige Dunkelfärbung der Hausratte muss für dieses Geschöpf demzufolge einen nicht unbeträchtlichen Nachtheil im Kampfe um das Dasein bedeuten. Denn infolge dieser Gleichfärbung erscheint es durch seinen eigenen Schatten unten weit dunkler als oben und hebt sich um so schärfer von der Umgebung ab, als ein nahezu schwarzes Colorit ohnehin schon eine ziemlich auffällige Farbe für das Kleid eines Thieres ist, das nicht ausschliesslich im Dunkel der Nacht oder unter der Erde lebt.

Wesentlich anders in Hinsicht ihrer Haarfarbe verhält sich die Wanderratte. Ihr bräunlich-grauer Pelz hat vom Kopf über den Rücken bis zum Schwanzansatz einen dunklen, schwarzbraunen Längsstreifen, der sich an den seitlichen Brustwandungen und an den Flanken allmählich aufhellt und hellgrau wird; unter der Brust und am Bauch ist sie fast weiss und zeigt also eine deutliche Zweifärbung. Durch dieses Vorherrschen der graubraunen Töne in der Pelzfärbung ist die Wanderratte der Erdfarbe, die doch meist mehr grau als schwarz ist, viel ähnlicher. Sie hebt sich aus diesem Grunde nur wenig von ihrer Umgebung ab, so dass sie sitzend leicht für einen Stein gehalten werden kann, zumal sie in dieser Stellung, welche sie sehr oft einnimmt, den Schwanz gern unter den Leib zieht. Dass sie oberseits dunkel, unten heller mit allmählicher Abstufung an den Seiten, gefärbt ist, gewährt ihr einen wirksamen Schutz, indem sie so in einigem Abstande weit weniger leicht sichtbar ist, als wenn sie am Rücken und am Bauche gleich gefärbt wäre. Sie besitzt also in der That eine für den Offensiv- und den Defensivkampf günstige natürliche Maske, die ihrer Concurrentin nicht in gleichem Maasse eigen ist. Sie kann sich unbemerkt auf ihre Beute stürzen und wird weniger leicht von ihren Verfolgern und Feinden erblickt.

Um ferner die Grössen beider Rattenarten festzustellen, hat Baumgart eine grosse Anzahl von sorgfältigen Messungen sowohl von den Längenverhältnissen der Thiere als auch von der Dicke und dem Umfange der einzelnen Körpertheile unternommen. Das Ergebniss dieser Untersuchungen gipfelt in der Thatsache, dass *Mus decumanus* in allen seinen Körpertheilen nicht unwesentlich grösser und kräftiger ist als *Mus rattus*. Wenn dieses schon äusserlich zu Tage tritt, so hat eine eingehende Vergleichung der Skelette beider Thiere noch ganz besonders den

Beweis dafür geliefert, dass die Wanderratte entschieden viel muskulöser ist als die Hausratte. Ueberall sind bei ihr die Knochenkämme, die für die Musculatur die Ansatzpunkte abgeben, weit stärker entwickelt als bei *Mus rattus*. So ist z. B. das Schulterblatt bei *M. decumanus* um $^1/_3$ länger als bei *M. rattus*, während der jenem Knochen aufsitzende mächtige Kamm *(Spina scapulae)* bei ersterer fast noch einmal so hoch ist als bei letzterer. Ferner ist das Becken bei der Wanderratte viel fester an die Wirbelsäule angeschlossen als bei der Hausratte, und die Dornfortsätze der Wirbel sind bei ihr weit kräftiger entwickelt. Namentlich gilt dies für den Hals- und Brustabschnitt des Rückgrates, an die sich theilweise die Nackenmusculatur anheftet. Gerade diese Muskeln aber sind es, die den Ausschlag geben, wenn es sich darum handelt, den Gegner im Kampfe niederzudrücken. Einige weitere Einzelheiten stellen wir in nachstehender Tabelle zusammen.

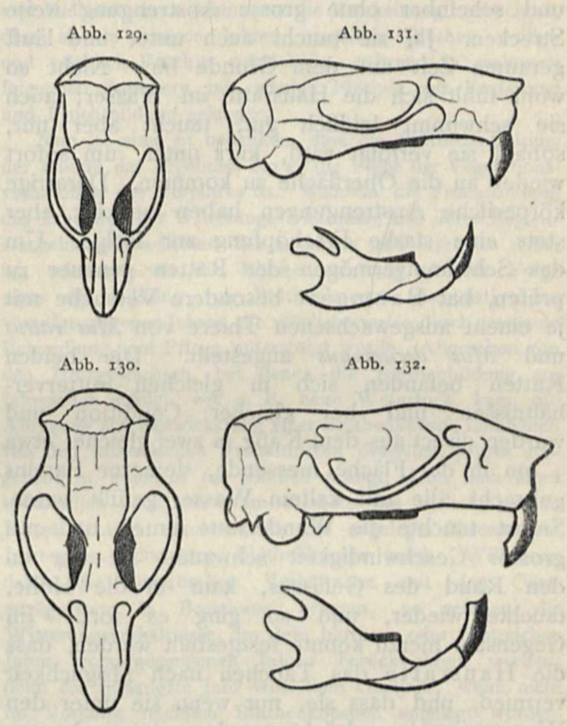
	Wanderratte	Hausratte
Länge der Schlüsselbeine . . .	30 mm	20 mm
Dicke der Schlüsselbeine . . .	2 „	1 „
Länge des Oberschenkels . . .	36 „	22 „
Grösste Dicke des Oberschenkels	5 „	2,5 „

Aus alledem geht hervor, dass die Wanderratte ein kräftigeres und festeres Skelett besitzt; alle Beulen, Höcker, Knochenfortsätze, die zu Muskelansätzen dienen, sind grösser und dicker als bei *Mus rattus,* alle Hebel (Knochen) länger u. s. w. Auch die die Knochen verbindenden Bänder sind kräftiger, ebenso die Sehnen, welche die Muskeln an die Knochen anheften.

Ganz besonders zeigt sich das Uebergewicht der Wanderratte über die Hausratte bei einer Vergleichung der Schädel beider Thiere (vergl. Abb. 129—132). Der Schädel der Wanderratte ist flach, eckig, scharf in allen seinen Conturen; er hat ein festes Dach und besitzt gut ausgeprägte Kämme, Leisten und Rauhigkeiten für die Muskelansätze; bei der Hausratte hingegen ist der Schädel gewölbt, das Dach aus dünnen, zarten Knochen gebildet, die Conturen sind abgerundet und bieten den Muskeln weniger günstige Anheftungspunkte; die Kämme und Leisten treten nur wenig hervor. Des Weiteren sind auch der Kiefer und das Gebiss bei der Wanderratte bedeutend kräftiger als bei der Hausratte. Einen besonderen Vortheil für die erstere hat die bei ihr vorhandene Verlängerung des Gesichtstheiles zur Folge, denn es wird ihr auf diese Weise ermöglicht, beim Beissen und Kauen eine grössere Hebelkraft zu entfalten. Endlich sind die Schneidezähne bei *Mus decumanus* entschieden stärker als bei *Mus rattus*; sie sind bei ersterer nicht weniger als um $^1/_3$ länger und doppelt so breit als bei letzterer.

Bezüglich der inneren Organe konnten wesentliche Verschiedenheiten zwischen beiden Ratten nicht aufgefunden werden. Bemerkenswerth ist höchstens, dass die Capacität des Magens und des Blinddarmes entsprechend der stärkeren Entwickelung des ganzen Körpers bei der Wanderratte entschieden grösser ist als bei der Hausratte.

Wenden wir uns nun zu den Lebensgewohnheiten der beiden in Rede stehenden Thiere, so muss zunächst ein gewisser Unterschied bezüglich ihres Vorkommens erwähnt werden. Während die Wanderratte sich in der Regel mehr in den unteren Räumlichkeiten der Gebäude und namentlich in den feuchten Kellern und Gewölben, Abzugsgräben, an



Vergleichende Darstellung des Schädels der Hausratte und der Wanderratte, von oben, sowie von der Seite gesehen.

Schleusen, Senkgruben, Flussufern u. s. w. aufhält, bewohnt die Hausratte meist den oberen Theil des Hauses, die Kornböden, Speicher und Dachkammern. An den genannten Oertlichkeiten beliebte die Hausratte, als sie früher noch häufig war, gelegentlich nächtliche Vergnügungen zu unternehmen, die nicht selten mit grossem Gepolter verbunden waren, so dass die Hausbewohner dadurch erweckt und zur Controlle veranlasst wurden. Natürlich verschwanden die nächtlichen Ruhestörer bei Annäherung des Menschen immer in ihren Schlupfwinkeln, und beim Betreten ihres Tummelplatzes konnte in der Regel keine Ursache des nächtlichen Lärmes aufgedeckt werden. Welche Vermuthung konnte da wohl im aberglaubensfrohen Mittelalter näher liegen als die, dass Gespenster sich auf dem Boden

des betreffenden Hauses aufhielten? So könnte durch das Aussterben der Hausratte einem guten Theile des Gespensterglaubens der Boden entzogen sein. Freilich ist das Volk um Beweise für seine abergläubischen Ansichten dadurch wohl trotzdem noch nicht in Verlegenheit gekommen.

Während in körperlichen Gewandtheiten beide Rattenarten im allgemeinen sich die Wage halten dürften, besteht ein beträchtlicher Unterschied bezüglich ihrer Schwimmfähigkeit. Wird die Wanderratte verfolgt, so springt sie, besonders in der Nähe von Gewässern, ohne Zagen ins nasse Element und schwimmt schnell und scheinbar ohne grosse Anstrengung weite Strecken. Ja, sie taucht auch unter und läuft geraume Zeit auf dem Grunde hin. Nicht so wohl fühlt sich die Hausratte im Wasser; auch sie schwimmt leidlich gut, taucht aber nur, sobald sie verfolgt wird, kurz unter, um sofort wieder an die Oberfläche zu kommen. Derartige körperliche Anstrengungen haben bei ihr aber stets eine starke Erschöpfung zur Folge. Um das Schwimmvermögen der Ratten genauer zu prüfen, hat Baumgart besondere Versuche mit je einem ausgewachsenen Thiere von *Mus rattus* und *Mus decumanus* angestellt. Die beiden Ratten befanden sich in gleichen Futterverhältnissen und bei gleicher Condition und wurden direct aus dem Käfig in zwei gleiche, etwa 1 qm in der Fläche messende, steinerne Bassins gebracht, die mit kaltem Wasser gefüllt waren. Sofort tauchte die Wanderratte unter, und mit grosser Geschwindigkeit schwamm sie bis an den Rand des Gefässes, kam in die Höhe, tauchte wieder, und so ging es fort. Im Gegensatz hierzu konnte festgestellt werden, dass die Hausratte das Tauchen nach Möglichkeit vermied, und dass sie, nur wenn sie unter den Wasserspiegel gedrückt wurde, einige Augenblicke unter Wasser schwamm, um bald wieder an die Oberfläche zu kommen. Auch an Schnelligkeit und Gewandtheit that sie es der Wanderratte nicht gleich. Man merkte ihr an, dass ihr das Schwimmen schwer fiel, weil sie nicht daran gewöhnt war. Sie hielt das Schwimmen denn auch nicht lange aus, schon nach $3\frac{1}{2}$ Minuten war sie völlig ermattet, während die Wanderratte noch 12 Minuten schwamm, bis auch sie unterging und erschöpft im Wasser liegen blieb. Aus diesen Beobachtungen über das Schwimmvermögen beider Rattenarten ergiebt sich eine auffallende Ueberlegenheit der Wanderratte gegenüber der Hausratte, eine Eigenschaft, die im freien Wasser, in Flüssen, Tümpeln, Seen u. s. w. der ersteren in erhöhtem Maasse zu gute kommen muss. Sicher wird es dem *Mus decumanus* infolge seiner grossen Schwimmfähigkeit und Gewandtheit leichter möglich sein, den Gefahren einer Ueberschwemmung oder der Verfolgung beim Durchqueren eines Flusses zu entgehen, als dem *Mus rattus*, welcher bei derartigen Vorkommnissen unweigerlich zu Grunde gehen muss. Auch vermag sich die Wanderratte schneller auszubreiten und neue Wohnorte aufzusuchen, weil ihr Flüsse kein unüberschreitbares Hinderniss bedeuten.

Im Anschlusse an den Schwimmversuch wurden mit beiden Ratten Wiederbelebungsversuche angestellt. Auch hierbei zeigte es sich, dass die Wanderratte eine grössere Lebensenergie und Lebenszähigkeit besass als die Hausratte, da sie, obgleich sie viel länger geschwommen und sich viel heftiger gegen den Tod des Ertrinkens gewehrt hatte, trotzdem weitaus früher erwachte, als ihre Leidensgenossin.

Endlich hat sich aus den Untersuchungen Baumgarts ergeben, dass die Wanderratte ihrer Concurrentin auch an Kampfeslust und Tapferkeit weit überlegen ist, wiederum ein Factor, der das Aussterben der Hausratte in hohem Grade mit bedingt haben dürfte. Um die Kampfeslust von *Mus rattus* zu erproben, wurde in einen Käfig, der von fünf Hausratten bewohnt war, eine weisse Maus gesetzt. Ruhig blieben indessen die Ratten liegen und nahmen, obgleich ihnen die Maus über den Schwanz, ja über den Rücken lief, gar keine Notiz von ihr. Ganz anders war das Verhalten der Wanderratte der Maus gegenüber. Kaum war die Maus in den Käfig der Wanderratten gesetzt, als schon nach wenigen Secunden eine davon auf den armen Eindringling lossprang und mit wenigen scharfen Bissen ins Genick ihm den Garaus machte, um dann den Leichnam zu verzehren. Dieser aggressive Charakter des *Mus decumanus* zeigte sich aber nicht nur der Maus, sondern vor allem auch der Hausratte gegenüber. Wenn je ein Exemplar beider Arten zusammengesperrt wurde, so stürzten die Thiere jedesmal wüthend auf einander los, und zwar so heftig, dass Schläge oder Stösse gegen den Käfig die Kämpfenden höchstens auf Secunden zu trennen vermochten. Im nächsten Augenblick ging dann der Kampf um so heftiger wieder los, bis beide erschöpft und heftig blutend in eine Ecke sich zurückzogen. Dabei konnte festgestellt werden, dass die Wanderratte immer den Streit begann. Waren mehrere Hausratten einer Wanderratte gegenüber, so wurde diese wohl ab und zu vom Futter weggebissen, sonst aber unbehelligt gelassen. Waren dagegen mehrere Wanderratten mit einer Hausratte zusammengesperrt, so kam es immer zum Kampfe, der stets mit dem Tode der letzteren endete. Bei der Mehrzahl aller Kämpfe war *Mus decumanus* in der Offensive, ein Beweis, dass der Kampftrieb bei ihm stärker ist als bei dem mehr friedliebenden *Mus rattus*.

Fassen wir zusammen, so ergiebt sich, dass

die Wanderratte günstiger gestellt ist als die Hausratte durch den Besitz einer Schutzfärbung, durch die Grösse und die Kraft ihres Körpers, durch ihre mächtigere und sehnigere Musculatur, durch die kräftigere Entwickelung der Kiefer und der Nagezähne, sowie durch ihre grössere Schwimmfähigkeit und Kampfeslust. Nach der Ansicht Darwins genügt nun schon das Vorhandensein eines geringfügigen Vortheils, um in dem Daseinskampfe zweier concurrirender Species das Aussterben der ungünstiger gestellten Form mit eiserner Nothwendigkeit herbeizuführen. Wenn also *Mus decumanus* dem *Mus rattus* in so zahlreichen Punkten überlegen ist, so kann das Aussterben der Hausratte uns keinen Augenblick mehr wunderbar erscheinen.

Walther Schoenichen. [9409]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Das Jahr 1904 war nicht nur ein reiches Obstjahr, sondern zeichnete sich auch durch eine selten grosse Fruchtbarkeit der Forst- und Heckenpflanzen aus, die meist nur in grösseren Zwischenräumen zur Fruchtbildung kommen; ein derartiges ziemlich allgemeines Zusammentreffen der verschiedenartigsten Bäume und Sträucher mit ihrer Volltracht gehört aber überhaupt zu den grossen Seltenheiten. Es ist das einigermaassen auffallend; denn wie allen Krautpflanzen und Stauden, so wohnt offenbar auch allen Holzgewächsen und insbesondere den Obstbäumen der Naturtrieb inne, jedes Jahr zu blühen und reichlich Frucht zu tragen. Dieses Bestreben ist der Ausfluss des die Erhaltung der Art verbürgenden Generationstriebes, äussert sich aber merkwürdigerweise sehr ungleichmässig. In manchen Jahren sind die Bäume fast überreich mit Blüthen geschmückt, und wenn nicht ungünstige Witterungseinflüsse schon während der Blüthe oder im Laufe des Sommers störend einwirken, so kommt es dann im Herbst auch zur Ausbildung einer Fülle von Früchten.

Gewöhnlich folgt nun aber auf ein gesegnetes Obstjahr eine Reihe von Jahren, wo die Blüthen ganz ausbleiben oder die Bäume nur schwach blühen und demgemäss auch gar nicht oder nur sehr spärlich tragen. Auf einander folgende reiche Obstjahre sind wohl kaum je zu verzeichnen gewesen; dasselbe wird an den Bäumen unserer Wälder beobachtet. Von der Eiche, Fichte und Lärche wird behauptet, dass sie nur alle sieben Jahre reichlich Früchte ansetzen, und jedenfalls liegt dieser Angabe eine mehr als tausendjährige Beobachtung zu Grunde; denn bis zu Anfang des vorigen Jahrhunderts spielten Eicheln und Bucheckern in der Schweinehaltung eine grosse Rolle, indem man im Herbst die Schweine in die Wälder trieb, wo sie sonder Wartung und Fütterung frei umherliefen und erst wieder eingefangen wurden, nachdem sie gehörig gefeistet waren. Der Eichelertrag eines guten oder sogenannten Eicheljahres, in welchem in einem bestimmten Walde das Maximum von Schweinen gehalten werden konnte, nannte man „volle Mast“ und unterschied dementsprechend auch halbe und viertel Mast. Die Jahre mit voller Mast hiessen und heissen auch heute noch „Mastjahre“. Bei voller Mast konnten z. B. ehedem im Sachsenwalde 6000 Schweine gefeistet werden. Die Buche soll sogar nur in zwölfjährigen Zeiträumen Maximalerträge zeitigen — „Buchelmast“, während bei Ahorn, Erle und Ulme in vier- bis fünfjährigen Perioden ansehnliche Samenerträge wiederzukehren pflegen. Mag es nun auch mit diesen Zahlen und deren regelmässiger Wiederkehr sein Bewenden haben, so ist doch richtig, dass bei unseren Obst- und Waldbäumen auf ein fruchtbares Jahr mehrere fruchtarme Jahre folgen, sodass man den Eindruck erhält, als hätten sich die Bäume durch die Ausbildung und Reifung reichlicher Früchte in dem einen Jahr erschöpft und bedürften wieder der Kräftigung durch die Ausbildung vermehrter ungeschlechtlicher Sprossen (Blattknospen), die mit ihrem grünen Laube mehrere Jahre hindurch organische Stoffe erzeugen und gewissermaassen in Vorrath aufspeichern müssten. Auch an perennirenden Krautpflanzen (Stauden) und Halbsträuchern kann man die Erscheinung beobachten, dass sie in einigen Jahren unzählige Blüthen treiben und reichlich Früchte entwickeln, während in mehreren folgenden Sommern nur wenige Blüthen zur Entfaltung und Fruchtbildung gelangen.

Nun ist aber zu bedenken, dass die Blüthenentfaltung der Bäume das Ergebniss bezw. die Folge der Vegetationsverhältnisse des Vorjahres ist. Während die Fruchtbildung das Ergebniss der Witterungsverhältnisse und deren Begleiterscheinungen während des Sommers und Herbstes selbst ist, erkennen wir die Blüthenentfaltung als die Folge eines die Bildung von Blüthenknospen begünstigenden voraufgegangenen Jahres, die möglicherweise durch geeignete Behandlung und Pflege unterstützt wurde. Abgesehen von den Holzgewächsen, bei denen die Blüthenbildung am Jahrestrieb erfolgt, wie z. B. beim Weinstock, kann die Anregung zur Entwickelung einer Blüthenknospe unmöglich von den klimatischen Verhältnissen desselben Jahres ausgehen, in welchem das Blühen erfolgt, denn man kann bekanntlich auch schon im Herbste des vorhergehenden Jahres deutlich erkennen, ob die angelegte Knospe ein Laubspross oder eine Blüthenknospe wird. Will man daher die klimatischen Verhältnisse mit den Obsterträgnissen in Beziehung bringen, so müssen die Witterungsverhältnisse des dem blüthen- oder obstreichen Jahre voraufgegangenen Jahres berücksichtigt werden; denn das günstigste Jahr wird kein Obstjahr, wenn nicht im Vorjahre reichlich Blüthenknospen angelegt wurden.

An einzelstehenden umfangreichen Bäumen, welche im Sommer an der einen Seite beschattet, an der anderen besonnt sind, kann man unschwer die Beobachtung machen, dass sich im Bereiche des beschatteten Theiles ausschliesslich oder vorwiegend Laubknospen, im Bereiche des besonnten Theiles aber zahlreiche Blüthenknospen anlegen, und man wird kaum fehlgehen, wenn man die Sonnenstrahlen als Anregungsmittel zur Anlegung von Blüthenknospen und in so fern der geschlechtlichen Generation ansieht. Die Erfahrung bestätigt dies auch: Bäume, welche im dichten Waldesschatten viele Jahre hindurch blüthenlos blieben, beginnen nach dem Fällen des beschattenden Ueberholzes im sonnendurchleuchteten Holzschlage alsbald Blüthenknospen anzusetzen und gelangen auch zur Blüthenentfaltung und Fruchtbildung. In welcher Weise allerdings das Sonnenlicht auf die bauende Thätigkeit der Pflanze unmittelbaren Einfluss nimmt, und auf die Frage, wie es kommt, dass sich dasselbe Gewebe, welches den Ausgangspunkt für eine Knospe bezw. für eine neue Generation bildet, in der Sonne zu einer Blüthenknospe, im Schatten zu einem Laubspross umgestaltet, müssen wir vorläufig die Antwort schuldig bleiben, wissen wir doch überhaupt noch nicht, wodurch

die Differenzirung in Laub- und Blüthenknospen stattfindet.

Wenn nun in einem reichen Obstjahre das Fruchtholz vollständig mit Blüthenknospen und Fruchtanlagen besetzt war, so fehlt es alsdann den Bäumen offenbar an örtlicher Gelegenheit zur abermaligen Bildung neuer Blüthenknospen für das nächste Jahr, da sich bekanntlich niemals wieder eine neue Knospe an derselben Stelle bildet, wo einmal eine Blüthenknospe gestanden hat. Erwägt man ferner noch, dass in einem Jahr mit reichem Fruchtansatz die Säfte des Baumes in grösserem Umfange zur Ausbildung der Früchte und weniger zur Anlegung neuer Blüthen- und Blattknospen Verwendung finden, so dürfte damit die bekannte Erscheinung, dass einem reichen Obstjahr durchweg wenigstens ein Jahr mit geringen Obsterträgen folgt, hinreichend erklärt sein. Meist bedarf der Obstbaum aber mehrerer Jahre, bevor er wieder Gelegenheit zur Bildung von reichlichen Blüthenknospen findet, wenigstens gilt das für die Kernobstbäume, weniger für die Steinobstbäume und das Beerenobst, die mehr am einjährigen Holze tragen und deshalb auch Jahre hindurch nach einander reiche Ernte liefern können. Diese letztere Thatsache widerlegt aber auch die weitverbreitete Anschauung, dass nach einem reichen Obstjahre die Bäume gewissermaassen erschöpft seien, und daher vorerst wieder einige Jahre der Ruhe bedürften, um neue Kräfte zu sammeln; denn was für das Stein- und Beerenobst möglich ist, kann nach derselben Richtung für das Kernobst nicht unmöglich sein. Man hat hier menschliches Empfinden einfach auf die Pflanzenwelt übertragen und damit eine bekannte Erscheinung anscheinend erklärt, ohne dieselbe biologisch zu ergründen.

Ist nun auch eine reiche Blüthenbildung die selbstverständliche Voraussetzung eines guten Obstjahres, so vermögen einerseits Frost oder Regen während der Blüthezeit mit einem Schlage alle Hoffnung auf eine gute Obsternte zu vernichten, sei es entweder durch directe Zerstörung der Blüthen, sei es mittelbar durch die Fernhaltung der die Kreuzbefruchtung vermittelnden Insecten; andererseits kann aber auch Wassermangel die Ursache eines besonders starken Abfallens der Blüthen sein. Der Obstbaum gebraucht während und nach der Blüthezeit eine besonders starke Wasserzufuhr, und fehlt diese, so fallen die Blüthen trotz Befruchtung ab, und es kommt nur zu spärlichem Fruchtansatz. Meist zeigt sich der Uebelstand bei Bäumen, die im Rasen stehen, der sehr viel Wasser für sich verbraucht, was für die Obstbäume um so gefährlicher wird, als sie durch den Wurzelschnitt bei der Anpflanzung meist zu Flachwurzlern geworden sind. Hieraus ergiebt sich die Nothwendigkeit, eine hinreichend grosse Baumscheibe offen zu halten, die nach verschiedenen Richtungen hin vortheilhaft auf die Wurzelbildung und damit zugleich auf die kräftige Entwickelung der Obstbäume überhaupt, wie auf die Begünstigung der Tragbarkeit derselben einwirkt.

Selbst unter den allergünstigsten Verhältnissen und Umständen kommt aber doch nur ein verhältnissmässig geringer Theil der Blüthen zum Fruchtansatz. Man könnte deshalb angesichts eines mit Blüthen geradezu überladenen Baumes versucht sein, eine unweise Kraftvergeudung der Natur anzunehmen. Offenbar findet aber schon bei der Befruchtung durch die Insecten eine Auslese unter den Blüthen statt. Die Menge der Blüthen erhöht jedoch einerseits die Wahrscheinlichkeit der Befruchtung und des Fruchtansatzes, andererseits haben die abfallenden Blüthen immerhin im Dienste der Insectenanlockung gestanden.

Weiter findet alsbald nach der Blüthe wiederum eine sehr starke Auslese unter den jungen Fruchtansätzen statt. Allerdings ist der massenhafte Abfall derselben zumeist gleichfalls die Folge von zu grosser oder zu lange anhaltender Trockenheit; wenn die Bodenfeuchtigkeit fehlt, kann der Baum das nöthige Nass nicht aus der Erde ziehen, und es fehlt ihm das wichtigste Betriebsmittel in seinem Haushalt; ja noch mehr: mangelnde Bodenfeuchtigkeit hindert auch an der Aufnahme genügender Nährstoffe, und der Baum leidet alsdann Mangel. Dieses wird um so fühlbarer, als die reiche Blüthe grosse Mengen an löslichen Nährstoffen verbraucht hat, deren voller Ersatz um so nöthiger ist, als die in der Entwickelung befindlichen jungen Früchte ebenfalls viel Nahrung beanspruchen. Erhalten sie diese nicht, so welken sie und fallen ab. Praktisch hilft man hier von Zeit zu Zeit mit reichlichen Feuchtigkeitsgaben nach; der Werth derselben lässt sich aus dem besseren Aussehen der Bäume, sowie aus dem geringeren vorzeitigen Obstfall ersehen. Diese Wasserzufuhr ist auch das einzige Mittel, die Steinbildung im Fruchtfleisch der Birnen zu verhüten.

Während der durch Trockenheit und lange Perioden der Dürre verursachte frühzeitige Obstfall mehr in der ersten Zeit der Fruchtbildung alsbald nach der Blüthe stattfindet und in gewissem Sinne eine Auslese der Fruchtansätze bildet, wird der spätere vorzeitige Obstabfall vorwiegend durch die Obstmaden des Apfelwicklers *(Carpocapsa pomonella)* bezw. des Pflaumenwicklers *(C. funebrana)* bewirkt. Erstere richten im Kernobst, die letzteren im Steinobst grosse Verheerungen an, indem sie sich vom Fleische der unreifen Früchte ernähren; die davon befallenen sogenannten wurmstichigen Früchte zeigen im Innern ein mit Raupenkoth gefülltes Loch, bleiben unvollständig ausgebildet, erlangen aber dennoch eine scheinbare Reife und fallen alsbald ab.

Diese merkwürdige Frühreife der wurmstichigen Früchte lässt sich wohl aus dem Bestreben des Baumes erklären, trotz des parasitischen Eingriffs dennoch sich die Generationsfolge zu sichern; es ist dieselbe Erscheinung, welche auch tödtlich verwundete Bäume zeigen, indem sie gewissermaassen in der Todesangst noch eine besonders starke Blüthenentwickelung entfalten. Dennoch bleibt die Thatsache unerklärt, warum die wurmstichigen Früchte vorzeitig abfallen. Wo sonst bei einem Baume irgend eine Verletzung stattfindet, tritt auch sofort das Bestreben hervor, durch verstärkte Säftezufuhr die Wunde alsbald wieder auszuheilen. Bei den wurmstichigen Früchten scheint dagegen ganz im Gegentheil jede Saftzufuhr unterbunden zu sein, so dass nicht nur das Wachsthum derselben aufhört, sondern die Früchte bleichen („reifen") und abfallen — eigentlich ganz ohne ersichtlichen Grund, da der Fruchtstiel von den Blüthenstechern nicht verletzt und somit die Saftzufuhr in keiner Weise unterbunden oder gestört ist. Man könnte versucht sein, diesen anscheinenden Widerspruch in der Erscheinung des vorzeitigen Obstfalles infolge der Obstmaden dahin zu erklären, dass die Apfelwickler nur solche Früchte belegten, die bereits zum frühzeitigen Abfallen disponirt seien, so dass deren Fruchtfleisch dadurch bereits schmackhafter geworden sei, und sonach der Parasit nicht die letzte Ursache, sondern nur die Folgeerscheinung bereits begonnener Frühreife sei. Die endgültige Beantwortung der Frage steht noch aus.

Nicht beantwortet ist bis jetzt auch die andere Frage, warum das Obst des Nachts in grösserer Menge abfällt, als am Tage. Die angedeutete Erscheinung ist so auffallend und merkwürdig, dass man vor einem Räthsel steht, wenn man beobachtet, wie am frühen Morgen in Obstgärten die Früchte gleichsam wie hingestreut unter

den Bäumen liegen, gleichgültig, ob es sich um den frühzeitigen oder späteren Obstabfall oder um den Abfall des reifen Obstes oder der Früchte der Waldbäume handelt. In Zahlen ausgedrückt verhält sich die Stückzahl des in der Nacht gefallenen Obstes zu dem am Tage fallenden Obst etwa wie 4 : 1 bis 6 : 1; natürlich ist dabei jeder andere äussere Einfluss, wie Wind, Regengüsse u. s. w. nicht in Anrechnung gesetzt. Dabei ist der Obstfall nicht gleichmässig die ganze Nacht hindurch, sondern er nimmt gegen Sonnenaufgang zu.

Das Abfallen der reifen Früchte ist ebenso wie der Laubfall eine Folge der allmählich nachlassenden Lebensthätigkeit, indem die Saftströmung im Herbst mit der Reife langsam ins Stocken geräth, sobald die Früchte nicht mehr wachsen. Während der Reife bildet der Fruchtstiel ebenso wie die Blätter im Herbst an der Anheftungsstelle eine korkartige Schicht. Die Luftfeuchtigkeit der Nächte bewirkt nun einestheils ein Anquellen der Korkschicht und damit ein stärkeres Abstossen der Früchte, als es am Tage stattfindet; andererseits aber wird auch das Gewicht der Früchte in der Nacht durch den aufgelagerten Thau theilweise erheblich vergrössert, womit wiederum die fernere Thatsache im Einklang steht, dass der Obstfall nach stärkeren Thaunächten erheblich grösser ist, als in trockenen Nächten; diese Beobachtungen stehen ganz im Einklang mit den beim herbstlichen Laubfall zu beobachtenden Erscheinungen.

Bietet der Obstfall auch noch manche räthselhafte Erscheinung hinsichtlich seiner Ursachen, so ist doch der mechanische Vorgang des Abfallens der Blüthen, des vorzeitigen Abfallens der Fruchtansätze wie des frühzeitigen und normalen Obstfalles in allen Fällen derselbe wie beim Laubfall im Herbste. N. Schiller-Tietz. [9487]

* * *

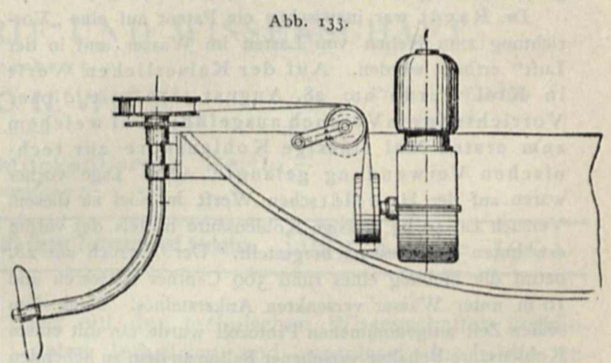
Thalsperren im Harz. Wie in Rheinland und Westfalen, so soll auch im Harz mit der Erbauung von Thalsperren vorgegangen werden und wird es beabsichtigt, zunächst das braunschweigische Vorland des Harzes gegen die Ueberschwemmungsgefahr durch die Ocker zu sichern. Zu diesem Zweck soll im oberen Ockerthal oberhalb Romkerhall, da wo das Altenauer und Schulenburger Thal am Dietrichsberg zusammentreffen, ein Stauteich angelegt werden, der in die beiden Thäler hinaufreichen und bei normalen Wasserverhältnissen 27 Millionen Cubikmeter Wasser bei einer Staufläche von mehr als 1 qkm enthalten soll. Jedoch ist in dem bereits ausgearbeiteten Entwurf darauf Rücksicht genommen, dass bei grossem Hochwasser 30 Millionen Cubikmeter vom Staubecken aufgenommen werden können. Man glaubt auf einen Wasserzufluss rechnen zu können, der so reichlich ist, dass er eine mehrmalige Füllung des Staubeckens ergeben wird, obgleich von demselben jährlich etwa 11 Millionen Cubikmeter Wasser nach Clausthal abgehen. Die Sperrmauer wird mehr als 56 m Höhe erhalten. Die Kosten für die Herstellung der Stauanlage sind auf rund $8^1/_2$ Millionen Mark veranschlagt. Die durch das Stauwerk gewonnene Wasserkraft soll zum Betriebe eines Elektricitätswerks benutzt werden.

Wenn die Stauanlage in der geplanten Weise zur Ausführung kommt, wird sie nächst der im Urft-Thal (s. *Prometheus* XV. Jahrg. S. 252), die 45,5 Millionen Cubikmeter Wasser fassen soll, die grösste Thalsperre in Deutschland sein (vergl. die Zusammenstellung der Thalsperren in Rheinland und Westfalen, *Prometheus* XIV. Jahrg. S. 108). Ausser der Ockerthalsperre sind noch weitere Thalsperren im Harz in den Thälern der Radau, Ecker und Ilse in Aussicht genommen. Diese drei vom Brocken kommenden und viel Hochwasser bringenden Bäche fliessen erst unterhalb der vorgenannten Thalsperren in die Ocker und sind deshalb nothwendig zur Vervollständigung des Thalsperrsystems zum Schutze des braunschweigischen Vorlandes gegen Ueberschwemmungen. [9437]

* * *

Neuer Motorbootsantrieb. (Mit einer Abbildung.) Der Motorbootsantrieb System Hellmann ermöglicht es, in einfacher Weise Wasserfahrzeuge (Boote, Kähne etc.) für Motorbetrieb einzurichten. Hierbei wird der Motor im hinteren Theile des Bootes aufgestellt und die Kraft mittels Riementriebes auf eine biegsame Schraubenwelle übertragen, welche in einem gebogenen Rohre über den Rand des Bootes geführt ist. Das in einem Bock gelagerte Rohr ist an seinem unteren Ende in einer Hülse drehbar angeordnet und ermöglicht es so, durch Drehung des Rohres bis zu 180° das Boot mit der Schraube zu steuern, bezw. es rückwärts laufen

Abb. 133.



Motorbootsantrieb Type *F* für flache Boote.

zu lassen. Die Steuerung wird durch ein im Boot aufgestelltes Handrad bewirkt und durch eine Kette mittels Rad auf das Propellerrohr übertragen. Der Riementrieb zwischen dem Motor und der Schraubenwelle ist so eingerichtet, dass ersterer unabhängig von letzterer angelassen werden kann, da der Uebertragungsriemen lose auf der Riemenscheibe sitzt. Beim Infahrtsetzen des Bootes wird eine Spannrolle gegen den Riemen gedrückt und durch mehr oder weniger starkes Anpressen der Rolle die Fahrt des Bootes regulirt. Bei flachen Booten ist die Riemenscheibe der Propellerwelle horizontal angeordnet; der Riemen wird hierbei im Winkel über die Rolle geführt (s. Abb. 133). Da die vom Winde unabhängigen Motorboote sich immer mehr einbürgern und es sich in vielen Fällen darum handelt, vorhandene Fahrzeuge in Motorboote umzuwandeln, wie es z. B. jetzt viel in Fischerkreisen geschieht, so dürfte der geschilderte von der Dürr-Motoren-Gesellschaft, Eilenburg und Berlin hergestellte Motorbootsantrieb, der bereits für Motore von $^1/_2$ bis 12 PS angefertigt wurde, sich hierzu vorzüglich eignen. [9318]

* * *

Ein Jubiläum der Kohlensäure-Industrie. Die Kohlensäure-Industrie kann in diesem Jahre auf ihr fünfundzwanzigjähriges Bestehen zurückblicken. In der *Zeitschrift für die gesammte Kohlensäure-Industrie* erinnert Professor Dr. Wender daran, dass, wie in vielen

Fällen, auch die flüssige Kohlensäure durch ein zufälliges Ereigniss Eigenthum der Industrie wurde. Das Jahr 1878 brachte als grösseres Unglück bekanntlich den Untergang des deutschen Panzerschiffes *Grosser Kurfürst*. Es wurde damals vielfach und von den verschiedensten Seiten die eventuelle Hebung des gesunkenen Schiffes erörtert. Um diese Zeit beschäftigte sich der Oberlehrer Dr. Wilhelm Raydt in Hannover mit der Herstellung flüssiger Kohlensäure. Er kam bei seinen Versuchen auf den Gedanken, die flüssige Kohlensäure zur Hebung des genannten Kriegsschiffes zu verwenden und setzte sich zur weiteren Verfolgung der Idee mit Fachleuten in Verbindung. Diese erklärten jedoch die Herstellung grösserer Mengen flüssiger Kohlensäure mit Hilfe von unter hohem Druck arbeitenden Compressoren für unmöglich. Raydt verfolgte trotz alledem seine Idee weiter und es gelang ihm endlich, einen mit Maschinenkraft betriebenen Compressor zu construiren, dessen Cylinder ungefähr einen Liter Inhalt hatte. Den Bau des Compressors vollführte die Egestorffsche Maschinenfabrik in Linden bei Hannover, woselbst auch im Sommer 1879 die ersten grösseren Mengen (ungefähr 50 l) flüssiger Kohlensäure hergestellt und in einem Hartguss-Behälter gesammelt wurden.

Dr. Raydt war inzwischen ein Patent auf eine „Vorrichtung zum Heben von Lasten im Wasser und in der Luft“ ertheilt worden. Auf der Kaiserlichen Werft in Kiel wurde am 28. August 1879 mit dieser Vorrichtung ein Versuch ausgeführt, bei welchem zum ersten Mal flüssige Kohlensäure zur technischen Verwendung gelangte. Am Tage vorher waren auf der Howaldtschen Werft in Kiel zu diesem Versuch ca. 40 kg flüssige Kohlensäure mittels des vorhin erwähnten Compressors hergestellt. Der Versuch am 28. betraf die Hebung eines rund 300 Centner schweren und 10 m unter Wasser versenkten Ankersteines. Nach dem seiner Zeit aufgenommenen Protocoll wurde ein mit einem Kohlensäure-Behälter versehener Ballon an dem zu hebenden Ankerstein befestigt und sodann das Ventil des Behälters geöffnet. Nach Verlauf von 8 Minuten erschien der vollständig aufgeblähte Ballon an der Wasseroberfläche, den Ankerstein unter sich tragend. Die Hebung des letzteren konnte somit als vollständig gelungen angesehen werden.

Dieser Versuch, dem Raydt persönlich beiwohnte, kann mit vollem Recht als grundlegend für die weitere Entwickelung der Kohlensäure-Industrie bezeichnet werden, weil durch ihn die Aufmerksamkeit weiterer Kreise auf den Wert der Kohlensäure für technische Zwecke gelenkt wurde. Zunächst interessirte sich Friedrich Alfred Krupp für die flüssige Kohlensäure und brachte sie auf seinen Werken zur Anwendung. Nachdem dem Zusammenarbeiten Raydts und Krupps die Construction eines grossen Compressors zur Erzeugung flüssiger Kohlensäure gelungen war, wurde letztere nunmehr in grösseren Mengen hergestellt und aus den Kruppschen Werken zuerst auf den Markt gebracht, den sie sich immer mehr und mehr eroberte. Heutigen Tags hat die flüssige Kohlensäure eine so vielseitige Anwendung gefunden, dass man sie ebensowenig mehr missen könnte, wie die übrigen technischen Errungenschaften. K. R. [9413]

* * *

Beeinflussung des Wachsthums höherer Pflanzen durch die Anwesenheit von Algen und Bakterien. Eine Reihe von Versuchen, die Bouilhac und Giustiniani während der letzten Jahre angestellt haben, haben gezeigt, dass die Anwesenheit gewisser Algen des süssen Wassers (*Nostoc punctiforme* und *Anabaena*) und Bakterien einen Sandboden, der stickstoffhaltiger Salze und organischer Materie vollkommen entbehrt, in relativ kurzer Zeit so weit mit Stickstoff bereichern kann, dass höhere Gewächse, wie z. B. Buchweizen, sich zu einem normalen Wachsthum entwickeln können. Es steht diese Beobachtung im Einklange mit den etwa vor einem Jahrzehnt unternommenen Untersuchungen von Schloesing und Laurent, nach denen Pflanzen, wie Erdäpfel (*Helianthus tuberosus*), Hafer und Tabak auf stickstoffarmen Böden gedeihen können, vorausgesetzt, dass das Erdreich von niederen Gewächsen überdeckt ist. Endlich haben noch Dehérain und Demoussy beobachtet, dass die blaue Lupine auf stickstofffreiem Boden, dessen Oberfläche von Algen überzogen war, ein normales Wachsthum entfaltete, ohne dass an den Wurzeln die bekannten Knöllchen der Stickstoffbakterien vorhanden gewesen wären. Die eingangs erwähnten Autoren haben nun eine Reihe weiterer Versuche angestellt, und zwar mit Buchweizen, Mais, Senf und Gartenkresse. Bei allen Experimenten wurden die Gewächse in unfruchtbaren Sandboden eingesät. Während aber bei einem Theil der Culturen gleichzeitig für die Entwickelung einer reichlichen Algenflora Sorge getragen wurde, unterblieb diese Maassnahme bei dem Rest der Culturen vollkommen. Die Analysen der Ernteproducte zeigten nun, dass die gleichzeitig mit Algen gewachsenen Pflanzen durchgängig reicher an Stickstoff waren als die ohne Algen gewachsenen Controlpflanzen. Es geht aus diesen Versuchen hervor, dass eine Reihe von nicht zu den Leguminosen gehörenden Gewächsen im Stande ist, den durch niedere Algen und Bakterien fixirten Luftstickstoff sich nutzbar zu machen. (*Comptes rendus*). [9459]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Lang, Dr. Alexander, Dipl.-Ing. *Die Maschine in der Rohproduktion.* Eine volkswirtschaftliche Studie. I. Teil: Allgemeines. 8°. (101 S.) Preis 2 M. II. Teil: Die Maschine in der Landwirtschaft. 8°. (120 S.) Preis 2,40 M. Berlin, Georg Siemens.

Shaler, N. S., Professor. *Elementarbuch der Geologie für Anfänger.* Autorisierte Uebersetzung von C. von Karczewska. 8°. (308 S.) Hans Schultze, Dresden. Preis geh. 3,60 M., geb. 4,50 M.

Lucanus, Friedrich von, Oberleutnant. *Die Höhe des Vogelzuges.* 8°. (24 S.) J. Neumann, Neudamm. Preis 1 M.

Bersch, Dr. Josef. *Die Malerfarben und Malmittel.* (Chem.-techn. Bibliothek. Bd. 282.) Mit vier Abbildungen. 8°. (XV. 342 S.) A. Hartleben, Wien. Preis geh. 6 M., geb. 6,80 M.

Weigand, Friedrich. *Die mechanischen Vorrichtungen der chemisch-technischen Betriebe.* (Chem.-techn. Bibliothek. Bd. 284.) Mit 220 Abbildungen. 8°. (XIII. 416 S.) Ebenda. Preis geh. 8 M., geb. 8,80 M.

Drygalski, Erich von. *Zum Kontinent des eisigen Südens.* Deutsche Südpolarexpedition, Fahrten und Forschungen des „Gauss“ 1901—1903. Mit 400 Abbildungen im Text und 21 Tafeln und Karten. 4°. (XIV. 700 S.) Georg Reimer, Berlin. Preis in Büttencarton geh. 18 M., eleg. in Ganzleinen geb. 20 M.